

## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 59680

Kl. 88 c, 3/01

Wacław Jagodziński

Grodzisk Maz., Polska

### Szybkoobrotowy silnik wiatrowy

Patent trwa od dnia 21 grudnia 1955 r.

Szybkoobrotowy silnik wiatrowy służy do wykorzystania energii i wiatru, zwłaszcza w dużych jednostkach energetycznych, przy dużych ilościach obrotów wału napędowego.

Silniki wiatrowe dużej mocy posiadają tę uciążliwą właściwość, że są wolnoobrotowe. Aby nie przekraczać pewnej dozwolonej szybkości obwodowej końca skrzydła silnika, ilość jego obrotów w jednostce czasu musi być tym mniejsza, im rozpiętość jego skrzydeł, a zatem jego moc jest większa.

Powoduje to ogromne wymiary dalszych urządzeń silników dużej mocy, albo też konieczność stosowania przekładni zębatej, która dla dużych mocy nie może być jednak użyta.

Szybkoobrotowy silnik wiatrowy usuwa te wady, gdyż przy największych nawet mocach, a zatem przy ogromnych rozpiętościach skrzydeł, umożliwia bezpośredni, szybkoobrotowy napęd np. generatora elektrycznego, zasadniczo bez stosowania jakiegokolwiek przekładni mechanicznej.

Szybkoobrotowy silnik wiatrowy przedstawiony jest na rysunkach w przekrojach skrzydeł.

Na końcach zwykłych skrzydeł A (fig. 1) wiatrowego silnika, umieszcza się odpowiednio dodatkowe silniki wiatrowe B, zasadniczo o osi pionowej (np. bębnowe, rotorowe itp.), poddane podczas wirowania skrzydeł podstawowych odpowiednio spotęgowanemu pod względem szybkości strumieniowi powietrza. Wskutek powyższego, uzyskuje się w tych silnikach efekt, proporcjonalny do trzeciej potęgi modułu szybkości skrzydeł podstawowych.

Dzięki temu, wymagane dla zadanej mocy wymiary silników dodatkowych wypadają w tym stosunku odpowiednio mniejsze, a w wyniku ich obroty — odpowiednio powiększone.

Najwygodniejszym do powyższego celu wydaje się użycie t.zw. rotora Savoniusa, osadzonego na wale C, przebiegającym ku środkowi koła wiatrowego wzdłuż geometrycznej osi skrzydła i osadzonym w łożyskach D i E, zamocowanych w skrzydle.

Dwoma takimi szybkoobrotowymi wałami można napędzać obustronnie wirnik generatora elektrycznego G, umieszczonego odpowiednio w środku koła wiatrowego wzdłuż osi napędzają-

cych wałów. W wyniku powyższego wirnik generatora jest napędzany wałami szybkoobrotowymi, sam zaś generator wiruje wokół swej osi poprzecznej wraz z wałem koła wiatrowego *W*, a zatem z szybkością obrotową niewielką. Odbiór prądu elektrycznego od generatora oraz ewentualny dopływ prądu dla jego wzbudzenia odbywa się przez odpowiednie pierścienie izolowane *P* oraz tzw. szczotki.

W pewnych przypadkach może być korzystne napędzanie jednym wałem wirnika generatora, drugim zaś — w przeciwnym kierunku — jego stojana. Uzyskuje się przez to podwojenie szybkości obrotowej wirnika względem stojana.

Bardzo korzystne przy mniejszych urządzeniach będzie zastosowanie tylko jednego skrzydła (półsmigła) podstawowego z jednym silnikiem dodatkowym, przy czym prądnica, odpowiednio przesunięta odśrodkowo, będzie wykorzystana, jako przeciwwaga skrzydła.

Urządzenie wyżej opisane cechuje bardzo korzystny pod względem wytrzymałościowym układ sił, działających na skrzydła, które tutaj w porównaniu ze zwykłymi są w znacznej mierze odciążone. Momenty, zginające ramiona skrzydeł u ich nasad, są również zmniejszone, zaś główny wał (poziomy) koła wiatrowego nie przenosi żadnych momentów skręcających; wał ten narażony jest natomiast dodatkowo na momenty zginające od ciężaru generatora.

Najistotniejszą jednak zaletą tego rodzaju urządzenia jest to, że taki silnik wiatrowy posiada odpowiednią ilość obrotów do bezpośredniego, bezprzekładniowego, napędu generatora elektrycznego, prawie niezależnie od wielkości koła wiatrowego, a zatem niezależnie od mocy silnika wiatrowego (fig. 1).

W innej odmianie szybkoobrotowego silnika wiatrowego, przedstawionej na fig. 2, szybkoobrotowymi wałami można napędzać odpowiednio wykonane przekładnie stożkowe, których drugie koło *K* jest osadzone obrotowo na głównym wale (poziowym) *W* koła wiatrowego. Koło to jest wspólne dla wszystkich przekładni stożkowych od poszczególnych skrzydeł podstawowych i jest zaopatrzone w czołowy wieńiec zębaty *Z*, służący do napędu np. generatora elektrycznego, w tym przypadku już nieruchomego.

Główny wał (poziomy) *W* koła wiatrowego, złączony sztywno z jego skrzydłami podstawowymi *A*, wiruje z niewielką szybkością, zaś osadzone na tym samym wale koło zębate *Z* wiruje z szybkością, znacznie powiększoną. Kierunki wirowania muszą być tak odpowiednio

dobrane, aby szybkość obrotowa koła zębatego była zgodna z szybkością wirowania koła wiatrowego, przez co uzyskuje się powiększenie przekładni.

Główną zaletą tego drugiego urządzenia jest to, że ilość skrzydeł podstawowych w kole wiatrowym może być tutaj dowolną, gdy tymczasem w urządzeniu pierwszym koło wiatrowe może ich posiadać tylko dwa, lub jedno.

W pewnych wypadkach może być korzystne uniknięcie ostatniej przekładni zębatej (między samą prądnicą, a czołowym kołem zębatym) przez osadzenie dużego koła stożkowego bezpośrednio na wydrążonym wewnątrz wale prądnicy, w wydrążeniu którego zostaje osadzony główny wał (poziomy) koła wiatrowego.

W jeszcze innym rozwiązaniu wał wydrążony może być niezależny od wału generatora i osadzony w łożyskach w głowicy zespołu wiatrowego i zaopatrzony na końcu w sprzęgło, za pośrednictwem którego napędza wirnik generatora, umieszczonego na przedłużeniu osi wału głównego (poziomego), który to wał jest osadzony wewnątrz wału wydrążonego.

Regulacja szybkoobrotowych silników wiatrowych jest dokonywana jednym z wielu zwykle stosowanych sposobów regulacji koła wiatrowego podstawowego, albo też silników dodatkowych.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Szybkoobrotowy silnik wiatrowy, w którym na końcach zwykłych skrzydeł koła wiatrowego umieszczone są dodatkowe silniki wiatrowe, znamienny tym, że silniki dodatkowe (*B*) są wystawione podczas obrotu koła wiatrowego na działanie spotęgowanego pod względem szybkości strumienia powietrza, przy czym osadzone są one na wałach (*C*), przebiegających ku środkowi koła wiatrowego wzdłuż osi skrzydeł i obracających się w łożyskach (*D*, *E*) umocowanych w samych skrzydłach, a służących do napędu, np. generatora elektrycznego, umieszczonego w kole wiatrowym.
2. Szybkoobrotowy silnik wiatrowy według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada przekładnię (*N*), której koła są napędzane wałami (*C*) i pozwalają na przeniesienie szybkoobrotowego ruchu z wielu silników dodatkowych (*B*) na wirnik jednego, np. generatora elektrycznego, umieszczonego nieruchomo w głowicy zespołu wiatrowego.

Wacław Jagodziński

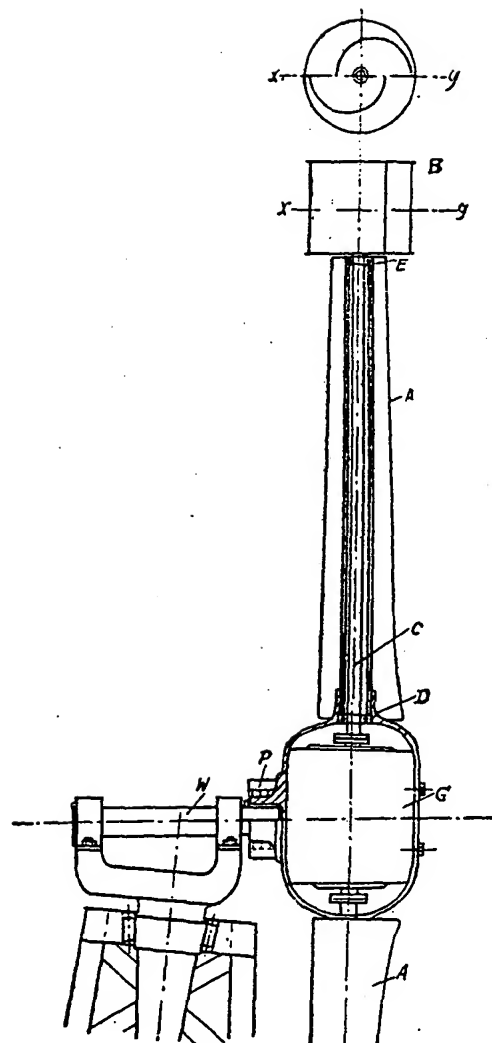


Fig 1

Published March 15, 1957

[illegible square seal]

**Patent Office  
of the People's Republic of Poland  
Patent Document**

No. 59680

Cl. 88 c, 3/01

Waclaw Jagodzinski  
Grodzisk Mazowiecki, Poland

**High-Speed Windmill**  
The patent exists since December 21, 1955

The high-speed windmill utilizes the energy of the wind, in particular in large power units with where the drive shaft performs a large number of rotations.

High-power windmills have the disadvantage of being low-speed. In order for the blade tip not to exceed a certain allowed peripheral speed, the generator's RPMs must be the lower the larger the span of the blades, i.e. the larger the generator's power.

As a result of this, either the size of high-power generators is very large, or it is necessary to use a gear transmission, which, however, cannot be used in case of high power outputs.

The high-speed windmill eliminates those disadvantages, as it enables an electric generator, for example, to be driven directly at high speed without the use of any mechanical transmission, even in the case of the highest power outputs, i.e. in the case of very large blade spans.

The figures show the high-speed windmill as a cross-section of the blades. Additional windmills B, having vertical axes (for example drum generators, rotor generators, etc.), are arranged at the end of the main blades A of the windmill (Fig. 1). During the rotation of the main blades, these additional windmills B are exposed to an air flow the speed of which is increased exponentially. As a result of this, the effect produced in these generators is proportional to the third power of the modulus of the speed of the main blades.

Thus, the size of the additional generators required for a certain power output is accordingly smaller, and their RPMs are correspondingly higher.

The so-called Savonius rotor seems to be suited best for this purpose. It is arranged on shaft C extending toward the center of the wind wheel along the geometrical axis of the blade and seated in bearings D and E arranged in the blade.

Two of such high-speed shafts can be used to bilaterally drive the rotor of a electric generator G arranged appropriately in the center of the wind wheel along the axes of the drive shafts. As a

result the rotor of the generator is driven by the high-speed shafts, and the generator itself rotates around its horizontal axis together with the shaft of the wind wheel W, i.e. with a relatively low speed. Appropriate insulated rings P and brushes are used to conduct the electrical current away from the generator and possibly to the generator to induce it.

In certain cases it may be advantageous to use one shaft to drive the generator rotor, and the other shaft to drive the generator stator, in the opposite direction. This results in doubling the rotational speed of the rotor relative to the stator.

In smaller units it will be advantageous to use only one main blade (semi-aircrew) with one additional windmill, while the generator, which is appropriately shifted centrifugally, will be used as a counterweight for the blade.

The device described above is characterized by a very advantageous, strength-ensuring force system acting on the blades, which are relieved to a much greater extent compared to standard blades. The torque which bends the blades at their shanks is also reduced, and the main (horizontal) shaft of the wind wheel does not transfer any torsional moments; that shaft is, however, exposed to bending moments produced by the weight of the generator.

The most important advantage, however, of a device of this type is that such a windmill has the required RPMs for a gearless, direct drive of an electric generator, virtually regardless of the size of the wind wheel, and thus regardless of the power output of the windmill (Fig. 1).

In another embodiment of the high-speed windmill, shown in Fig. 2, the high-speed shafts may be used to drive appropriately designed conic gears, the second wheel K of which is arranged rotatably on the main (horizontal) shaft W of the wind wheel. This wheel K is common for all conical gears of the individual main blades, and features a front toothed ring Z for driving an electric generator, for example, which in this case is stationary.

The main (horizontal shaft) W of the wind wheel, joint rigidly with its main blades A, rotates at a low speed, and the gear wheel Z, arranged on the same shaft, rotates at a much higher speed. The directions of rotation must be selected appropriately so that the rotational speed of the gear wheel Z is compatible with the rotational speed of the wind wheel, which results in an increased gear ratio.

The main advantage of the second embodiment is that such wind wheel may have any desired number of main blades, while in the first embodiment there can be only one or two blades on the wind wheel.

In some cases it may be advantageous to leave out the last gear (between the generator itself and the front gear wheel) by arranging a large conic wheel directly on a hollow generator shaft, in the hollow of which the main (horizontal) shaft of the wind wheel is arranged.

In yet another embodiment, the hollow shaft may be arranged on bearings in the head of the wind unit, independently of the generator shaft, and equipped with a clutch at its end for driving the

rotor of the generator, which is arranged at the extension of the axis of the main (horizontal) shaft, said shaft in turn being arranged inside the hollow shaft.

The adjustment of high-speed windmills is carried out according to one of the methods commonly used in the adjustment of the main wind wheel or of the additional windmills.

#### Patent Claims

1. High-speed windmill in which additional windmills are arranged at the ends of the main blades of the wind wheel, characterized by the fact that during the rotation of the wind wheel the additional windmills (B) are exposed to the action of an air stream the speed of which is increased exponentially, said additional windmills (B) being arranged on shafts (C) extending toward the center of the wind wheel along the axis of the blades and rotating on bearings (D, E) arranged in the blades themselves, the purpose of said additional windmills (B) being driving an electric generator, for example, arranged in the wind wheel.
2. High-speed windmill according to claim 1, characterized by the fact that it features a gear (N), the gear wheels of which are driven by shafts (C) and transfer the high-speed motion from the multiple additional windmills (B) to the rotor of one windmill, for example an electric generator, arranged in a stationary fashion in the head of the wind unit.

Waclaw Jagodzinski

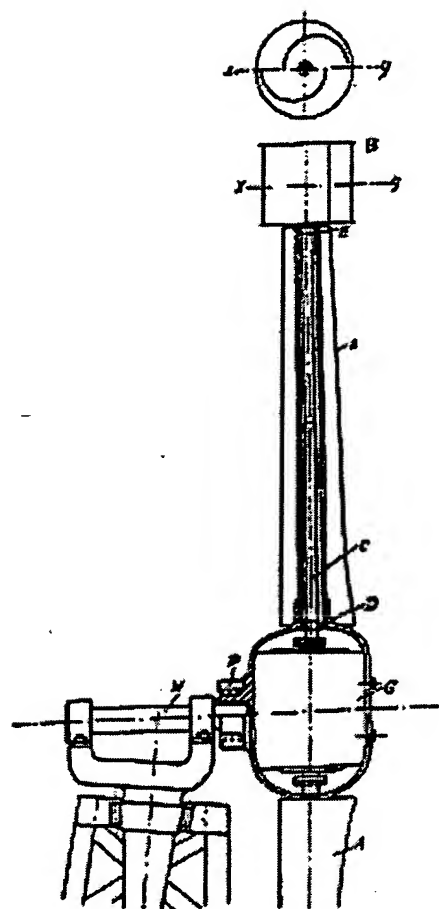


Fig. 1